

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Takao INOUE et al.
Title: ENGINE EXHAUST GAS PURIFICATION DEVICE
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 04/06/2004
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2003-104363 filed 04/08/2003.

Respectfully submitted,

Date April 6, 2004

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

By *Richard L. Schwaab* *Reg. No.*
for / *38,819*
Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 4月 8日

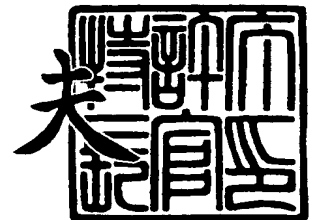
出願番号
Application Number: 特願2003-104363
[ST. 10/C]: [JP 2003-104363]

出願人
Applicant(s): 日産自動車株式会社

2004年 2月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2004-3012633

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02386

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 井上 尊雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 川島 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 筒本 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 大竹 真

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 古賀 俊雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 近藤 光徳

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 エンジンの排気浄化装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンからの排気微粒子を捕集するフィルタの前後差圧を検出する差圧検出手段と、

エンジン運転状態を検出する手段と、

前記差圧を用いてフィルタの推定アッシュ量ASH_aを求める第 1 のアッシュ量演算手段と、

エンジン運転状態を用いてオイル消費量OC_totalを求めるオイル消費量演算手段と、

オイル消費量OC_totalと推定アッシュ量ASH_aとからアッシュ濃度DENS_ASHを求めるアッシュ濃度演算手段と、

オイル消費量OC_totalとアッシュ濃度DENS_ASHとを用いてフィルタのアッシュ量ASH_bを求める第 2 のアッシュ量演算手段と、
を備えたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

【請求項 2】

エンジンからの排気微粒子を捕集するフィルタと、

フィルタの前後差圧を検出する差圧検出手段と、

エンジン運転状態を検出する手段と、

前記差圧を用いてフィルタの推定アッシュ量ASH_aを求める第 1 のアッシュ量演算手段と、

エンジン運転状態を用いてオイル消費量OC_totalを求めるオイル消費量演算手段と、

オイル消費量OC_totalと推定アッシュ量ASH_aとからアッシュ濃度DENS_ASHを求めるアッシュ濃度演算手段と、

オイル消費量OCとオイルのアッシュ濃度DENS_ASHとを用いてフィルタのアッシュ量ASH_bを求める第 2 のアッシュ量演算手段と、

フィルタに捕集した排気微粒子を燃焼処理する再生手段と、

を備えたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

【請求項 3】

前記第 1 のアッシュ量演算手段は、
エンジン運転状態を用いて排気流量を求める排気流量演算手段を備え、
排気流量とフィルタ前後差圧とからアッシュ量を付与するように設定されたマップを参照して推定アッシュ量ASH_aを演算する

請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 4】

前記第 1 のアッシュ量演算手段は、
フィルタが完全再生された後、かつ排気流量が十分にあることを条件として推定アッシュ量ASH_aを演算する

請求項 3 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 5】

前記第 2 のアッシュ量演算手段は、
エンジン負荷と回転数とからオイル消費量を付与するように設定されたマップを参照して得たオイル消費量OC_totalとオイル中のアッシュ濃度DENS_ASHとから実アッシュ量を演算する

請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 6】

前記アッシュ濃度演算手段は、
推定アッシュ量とオイル消費量の複数回の積算値からアッシュ濃度の平均値を算出し、該平均値をアッシュ濃度DENS_ASHとして設定する

請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 7】

前記オイル消費量演算手段は、
オイル消費量を車両の走行距離またはエンジンの運転時間で代表させる
請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はエンジンの排気浄化装置に関し、詳しくはエンジン排気中の微粒子状物質を捕集するフィルタの交換時期を正確に判定するための技術に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

ディーゼルエンジン等から排出される微粒子状物質（以下「排気微粒子」という。）を浄化処理するためにエンジン排気系統にフィルタを設け、捕捉した排気微粒子を所定のインターバルで酸化もしくは焼却することによりフィルタ再生するようにした装置が知られている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 0 - 2 3 4 5 0 9 号公報

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

フィルタには可燃性の排気微粒子のほかにエンジンオイル添加物やエンジン部品に由来する不燃物質（以下「アッシュ」と言う。）も付着する。アッシュは再生による燃焼処理ができないためある程度の期間が経過するとフィルタの圧損やろ過面積の低下を引き起こす。このためフィルタは使用経過に応じた交換あるいは洗浄等のメンテナンスが必要である。

【0 0 0 5】

しかしながら、従来はアッシュの堆積量をエンジンの運転時間や車両の走行距離などから推定していたので誤差が大きく、実際上はこの誤差を見込んでメンテナンス期間を決めていたので、必要以上に短期間でメンテナンスを行うというむだが生じていた。また、アッシュ堆積量はオイル消費量にある程度相関することが知られているが、オイルの種類や性状によってアッシュ濃度が異なるため、仮にオイル消費量を正確に検出したとしても必ずしも正しいアッシュ堆積量を推定できないという問題がある。

【0 0 0 6】**【課題を解決するための手段とその効果】**

本発明では、フィルタの前後差圧を用いて推定アッシュ量ASH_aを求める一方

、エンジン運転履歴からオイル消費量を算出し、このオイル消費量を用いてアッシュ量ASH_bを求める。アッシュ量ASH_bを算出するにあたっては、推定アッシュ量ASH_aにより補正したアッシュ濃度を適用し、これにより実際のオイルの性状に対応した正確なアッシュ量に修正する。差圧による推定アッシュ量ASH_aはより直接的に検出できる反面、検出するには一定の条件を満たす必要があり、この条件外の領域については連続的に算出できるアッシュ量ASH_bを用いて補う。またアッシュ量ASH_bを算出するにあたっては前述の通り推定アッシュ量ASH_aにより修正したアッシュ濃度を適用する。したがって、本発明によればフィルタに付着したアッシュの量を正確に判定して適切な時期にフィルタの洗浄または交換を行うことが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明を適用可能なエンジンシステムの一例を示している。図において、1はエンジンの本体、2は吸気通路、3は排気通路である。エンジン本体1には燃料噴射弁4と燃料噴射ポンプ5が取り付けられている。吸気通路2には、上流側からエアクリーナ6、エアフロメータ7、排気ターボチャージャ8のコンプレッサ9、インタークーラ10、スロットバルブ11が介装されている。排気通路3には、上流側から排気ターボチャージャ8のタービン12、排気微粒子を捕集するフィルタ（DPF）13が介装されている。14と15はそれぞれフィルタ13の入口温度と出口温度を検出する温度センサ、16はフィルタ12の前後圧力差を検出する圧力センサである。17は吸気通路2と排気通路3とを連通するEGR通路であり、その途中にEGRバルブ18とEGRクーラ19が介装されている。排気ターボチャージャ8はそのタービン12に流入する排気の流速を加減することができる可変ノズル20を備えている。21はエンジン回転数およびクランク位置を検出するクランク角センサである。

【0008】

22はコントロールユニットであり、CPUおよびその周辺装置からなるマイクロコンピュータにより構成されている。コントロールユニット22は、前記各

種センサからの信号に基づき、燃料噴射時期、燃料噴射量、スロットルバルブ開度、EGR量、可変ノズル開度等を制御すると共に、フィルタ13の微粒子堆積量およびアッシュ量を算出するための演算手段として機能する。

【0009】

図2は、前記コントロールユニット22により実行されるアッシュ量算出のための演算処理のメインルーチンを表している。このフローは一定時間ごとに周期的に実行される。以下の説明およびフロー中で符号Sを付して示した数字は処理ステップ番号である。

【0010】

この演算処理につきまず概略を説明すると、S21にてフィルタ13の前後差圧を用いて推定アッシュ量ASH_aを算出し、次いでS22～S23にてエンジン運転状態からオイル消費量OC_{total}を求める。オイル消費量OC_{total}は、次式に示されるようにオイル消費速度OCに制御周期Δtを乗じたものを逐次積算する処理により求める

$$OC_{total} = OC_{total} + OC \cdot \Delta t \quad \cdots \quad (1)$$

オイル消費速度OCは、吸入空気量または燃料噴射量等によって代表されるエンジン負荷（トルク）Qとエンジン回転数Neとの関係からオイル消費速度OCを与えるようにあらかじめ設定されたマップから読み取る。なおエンジン回転数、吸入空気量等のエンジン運転状態はバックグラウンドで常時的に検出および記憶されている。

【0011】

前記推定アッシュ量ASH_aはn回周期で更新される。S24～S27では前記推定アッシュ量ASH_aの更新に同期して、その時点でのASH_aを演算アッシュ量ASHとして設定すると共にn回積算分のオイル消費量(OC_{total})_nにその時点での消費量OC_{total}を設定したうえで、オイルのアッシュ濃度DENS_{ASH}を求める。推定アッシュ量ASH_aの更新周期の間はS28～S29の処理により前記アッシュ濃度DENS_{ASH}とオイル消費量oc_{total}を用いて実アッシュ量ASH_bを算出し、これを演算アッシュ量ASHとして設定する。

【0012】

次に、前記推定アッシュ量ASH_a、アッシュ濃度DENS_{ASH}、実アッシュ量ASH_bの算出手法の詳細につき説明する。

【0013】

図3は、図2のS21に対応する推定アッシュ量ASH_aの算出サブルーチンである。まずS31にてフィルタ13が完全再生された直後であるか否かを判定する。これはフィルタ13から可燃性の排気微粒子を十分に排除し、アッシュのみが付着した状態での前後差圧 ΔP を正確に求めるためである。具体的には、例えば完全再生後1秒以内または車両の走行距離1km以内であることを条件として完全再生直後であると判定する。フィルタ再生の手法としては、例えば微粒子堆積量があらかじめ決められた基準値を超えたときに排気温度を上昇させてフィルタの触媒反応により微粒子を酸化処理する。排気温度上昇制御につき、図1に示したエンジンシステムを前提に説明すると、スロットルバルブ11による吸気絞り、燃料噴射時期の遅角化、二次噴射、EGR量減、可変ノズル20の開度制御の何れかを実施し、再生に必要な300℃以上の排気温度を確保するようにする。

【0014】

次いでS32では、排ガス流量が大きいときほどフィルタ13に堆積したアッシュ量の影響が差圧 ΔP に顕著に現れることから、排ガス流量が十分であるか否かをエンジン運転状態(Q, Ne)から判定する。

【0015】

前記S31の判定でフィルタ完全再生直後でない場合またはS32の判定で排ガス流量が不十分な運転状態である場合は何もせずに図2の処理に戻る。フィルタ完全再生直後かつ排ガス流量が十分である場合には、S33以降の推定アッシュ量演算処理を実行する。

【0016】

S33～S35では、それぞれフィルタ前後差圧 ΔP の読み込み、その補正、排気流量V_{exh}の算出を行う。フィルタ前後差圧 ΔP は差圧センサ16からの信号を読み取ることで求める。差圧 ΔP は温度センサ14からの排気温度信号および排気圧力（運転状態信号からのマップ読み込みによる）で補正したものを新たな差圧 ΔP とする。排気流量V_{exh}はエアフロメータ7からの吸気量信号および燃料

噴射量指令値から算出する。

【0 0 1 7】

S 3 6 では、前述のようにして求めた差圧 ΔP と排気流量 V_{ext} とからアッシュ量の推定値 ASH_a を求める。これは ΔP と V_{ext} とに応じて ASH_a を与えるようにあらかじめ設定されたマップを読み込む処理による。次いで S 3 7 では、前記の処理による推定アッシュ量 ASH_a の算出を n 回繰り返したときにその n 回分の積算値を ASH_a と置くと共に、 ASH_a の更新フラグをセットして図 2 の処理に戻る。なお、図 3 では前記 n 回分の積算を行うためのカウンタの処理は図示省略してある。

【0 0 1 8】

アッシュ濃度 $DENS_ASH$ は、前述のようにして算出した n 回分の推定アッシュ量 ASH_a と対応するオイル消費量 OC_total の関係を最小自乗法等により平均化して得た線形特性の傾きとして求める。

【0 0 1 9】

実アッシュ量 ASH_b の算出手法は図 4 に示したとおりである。まず S 4 1 にてエンジン運転状態 (Q, Ne) から図 2 の S 2 2 と同様の要領にてオイル消費速度 OC をマップ検索し、S 4 2 で次式に示したように OC に処理周期 Δt と前記アッシュ濃度 $DENS_ASH$ を乗じたものを算出アッシュ量 ASH に加算してゆく。

【0 0 2 0】

$$ASH_b = ASH + OC \cdot \Delta t \cdot DENS_ASH \quad \cdots \quad (2)$$

ただしアッシュ濃度 $DENS_ASH$ は推定アッシュ量 ASH_a が最初の更新時期を迎えるまでは算出されないもので、それまでは所定の初期設定値を用いて計算される。

【0 0 2 1】

図 5 に前記演算処理によるアッシュ量 ASH の演算結果を示している。図中の実線は前記演算結果を、破線は実際のアッシュ量の推移を、○印は推定アッシュ量 ASH_a の補正による更新タイミングをそれぞれ表している。前述したように推定アッシュ量 ASH_a が最初の更新を受けるまではアッシュ濃度 $DENS_ASH$ として初期設定値によるアッシュ量計算が行われる。この場合、実質的にオイル消費量 OC_total のみの運転履歴に依存したアッシュ量計算となるので、アッシュ濃度の初期値を安全側に見込むこととあわせて、アッシュ量 ASH は比較的急速に増大する

。図のM1点はそのままアッシュ量計算を続けたと仮定した場合に限界アッシュ量に達する時期を示している。これに対して、本願発明ではフィルタ差圧による推定アッシュ濃度ASH_aを周期的に更新しながらアッシュ濃度DENS_ASHを修正しているので、実線で示したように実際のアッシュ量推移に近似した結果が得られる。これにより限界アッシュ量に達する時期（図のM2点）を正確に判定することが可能となる。

【0022】

なお、この実施形態ではアッシュ量ASH_bおよびアッシュ濃度DENS_ASHの算出のためにオイル消費量を用いているが、オイル消費量を代表する運転履歴として車両の走行距離やエンジンの運転時間を適用するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用可能なエンジンシステムの概略図。

【図2】

本発明の一実施形態に係るアッシュ量演算処理の手順を示す第1の流れ図。

【図3】

同じく第2の流れ図。

【図4】

同じく第3の流れ図。

【図5】

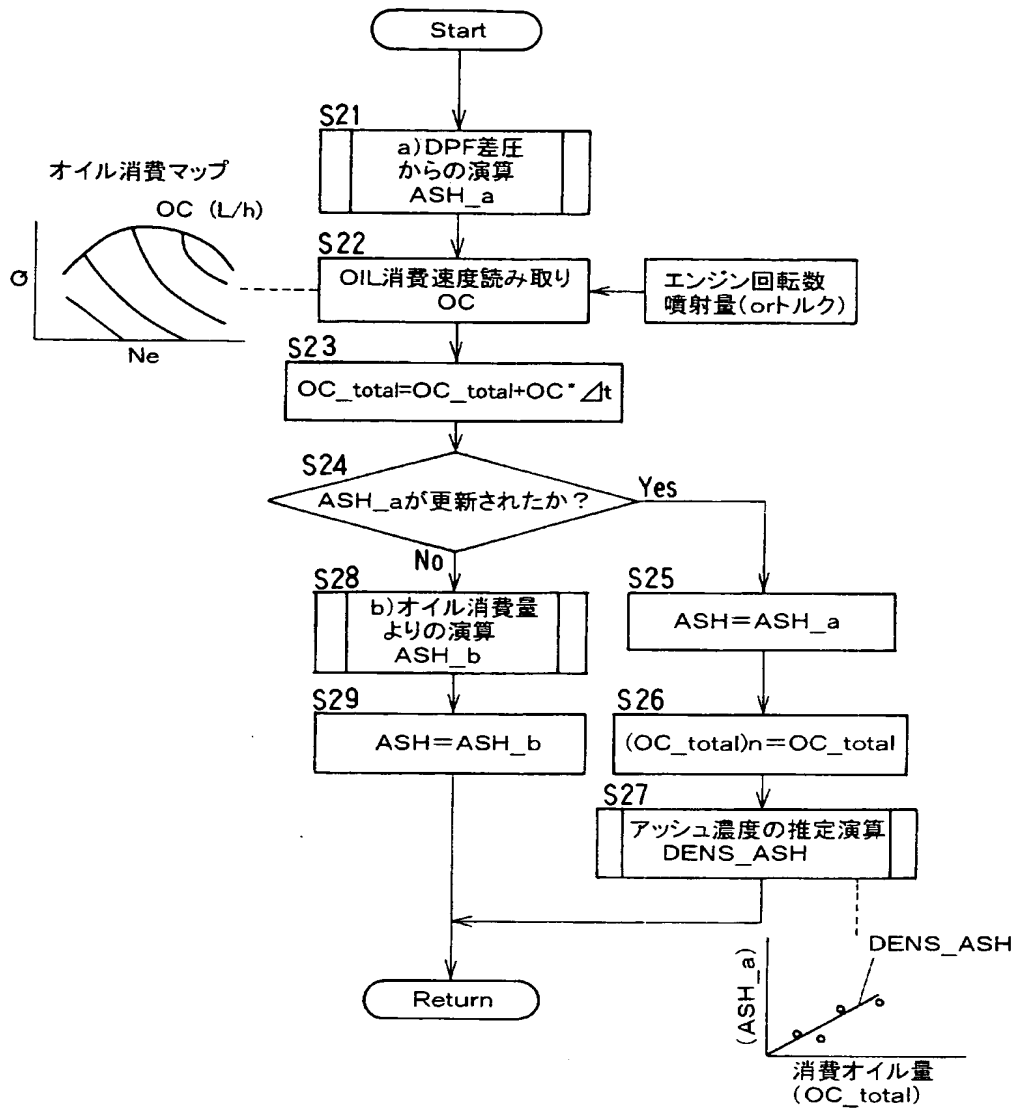
実施形態の演算処理によるアッシュ量の変化特性を示す特性線図。

【符号の説明】

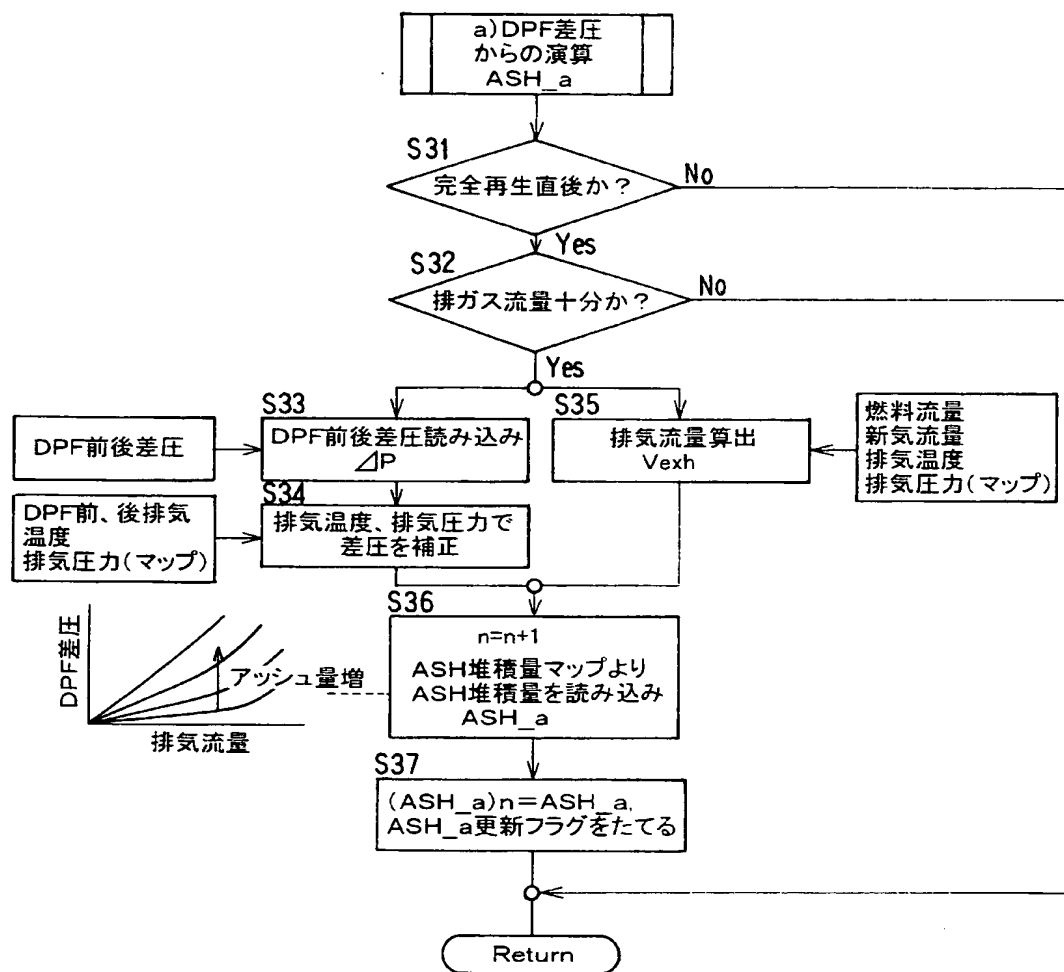
- 1 エンジン本体
- 2 吸気通路
- 3 排気通路
- 4 燃料噴射弁
- 5 燃料噴射ポンプ
- 7 エアフロメータ
- 8 排気ターボチャージャ

- 9 コンプレッサ
- 1 1 スロットルバルブ
- 1 2 タービン
- 1 3 フィルタ
- 1 6 差圧センサ
- 1 7 E G R 通路
- 1 8 E G R バルブ 1 8
- 2 0 ターボチャージャの可変ノズル
- 2 1 クランク角センサ
- 2 2 コントロールユニット

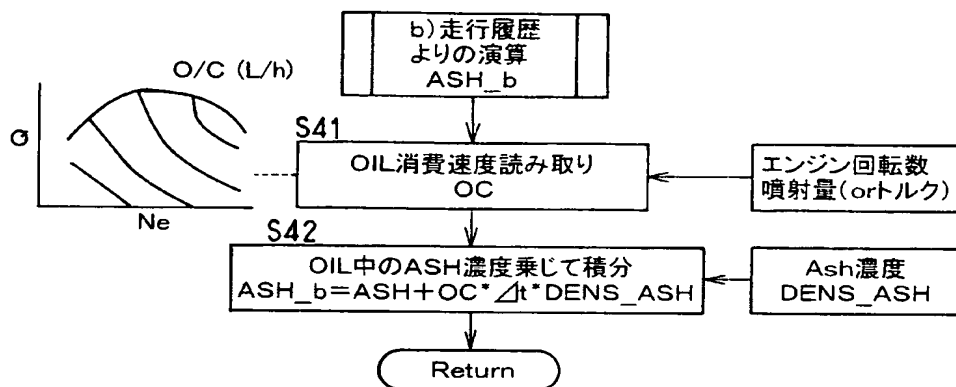
【図 2】



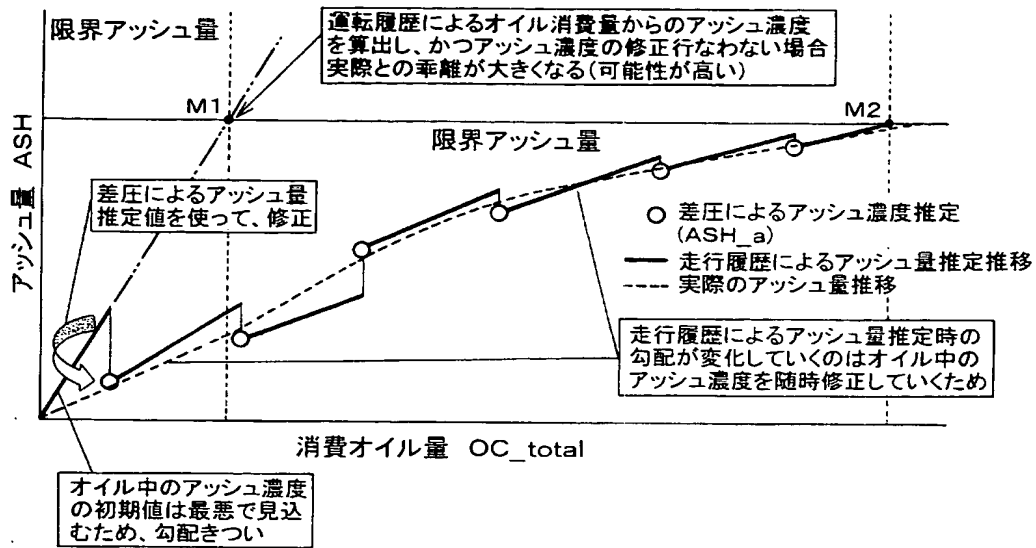
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンの排気微粒子を捕捉するフィルタを備えた排気浄化装置において、不燃性のアッシュの堆積量を正確に判定する。

【解決手段】 フィルタの前後差圧 ΔP を用いて推定アッシュ量 ASH_a を求める一方、エンジン運転履歴からオイル消費量 OC_total を算出し、このオイル消費量を用いて実アッシュ量 ASH_b を求める。実アッシュ量を算出するにあたっては、推定アッシュ量により補正したアッシュ濃度 $DENS_ASH$ を適用し、これにより実際のオイルの性状に対応した正確なアッシュ量に修正する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 0 4 3 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
氏 名	日産自動車株式会社